



## CONFLITOS DE USO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: ANÁLISE HISTÓRICA DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DA SERRA DAS AREIAS, GOIÁS, BRASIL

Karla Maria Silva **Faria**<sup>1</sup>, Rafael Moura **Barbosa**<sup>2</sup>, Gervásio Barbosa **Soares Neto**<sup>3</sup>

(1 – Universidade Federal de Goiás, Docente– Instituto de Estudos Socioambientais, [karla\\_faria@ufg.br](mailto:karla_faria@ufg.br); 2– Universidade Federal de Goiás, Bacharel em Geografia, [rafaelmourabarbosa@gmail.com](mailto:rafaelmourabarbosa@gmail.com); 3 – Instituto Federal de Brasília, [legeographe@gmail.com](mailto:legeographe@gmail.com))

**Resumo:** Unidades de Conservação visam a preservação e conservação ambiental, mas a instituição dessas áreas desencadeia um novo arranjo nas relações sociais locais especialmente quando a população local não é consultada e existe histórico de conflitos de uso e ocupação. O objetivo deste trabalho foi o de analisar a estrutura da paisagem em série histórica (1989 a 2015), identificando os principais efeitos da fragmentação e impactos ambientais em uma Unidade de Conservação no Brasil Central. Foram utilizadas técnicas de mapeamento de uso e cobertura solo e avaliação da estrutura com métricas da paisagem que apontaram contínua degradação da vegetal original, mesmo após a criação do Parque, indicando além do descumprimento das legislações o comprometimento das funções ambientais e sociais da UC.

**Palavras Chave:** Estrutura da paisagem, uso público de áreas protegidas, fragmentação da vegetação.

### CONFLICTS OF USE IN PROTECTED AREAS: HISTORICAL ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL DEGRADATION OF SERRA DAS AREIAS, GOIÁS, BRAZIL

**Abstract:** Protected areas aimed at environmental preservation and conservation, but the institution of these areas triggers a new arrangement in local social relations especially when local people are not consulted and there is a history of conflicts of use and occupation. The objective of this study was to analyze the landscape structure in the historic series (1989 to 2015), identifying the main effects of fragmentation and environmental impacts in a protected area in Central Brazil. Use and land cover mapping techniques were used and evaluation of the structure with landscape metrics that showed continuing deterioration original vegetable,



even after the creation of the park, showing, in addition to non-compliance of the laws commitment to environmental and social functions of UC.

**Keywords:** Landscape structure, public use of protected areas, vegetation fragmentation.

## CONFLICTOS DE USO EN UNIDADES DE CONSERVACIÓN: ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL DE LA SERRA DAS AREIAS, GOIÁS, BRASIL

**Resumen:** Unidades de Conservación visan a la preservación y conservación ambiental, pero la institución de esas áreas desencadenan un nuevo arreglo en las relaciones sociales locales especialmente cuando la población local no es consultada y existe un historial de conflictos de uso y ocupación. El objetivo de este trabajo fue el de analizar la estructura del paisaje en serie histórica (1989 a 2015), identificando los principales efectos de la fragmentación e impactos ambientales en una Unidad de Conservación en Brasil Central. Se utilizaron técnicas de mapeo de uso y cobertura suelo y evaluación de la estructura con métricas del paisaje que apuntaron continua degradación de la vegetal original, incluso después de la creación del Parque, indicando además del incumplimiento de las legislaciones el compromiso de las funciones social y ambiental de la UC.

**Palabras clave:** Estructura del paisaje, uso público de áreas protegidas, fragmentación de la vegetación.

### Introdução

O processo de fragmentação da vegetação é um processo natural que está associado a mudanças globais, episódios catastróficos e similares, mas os estudos científicos concentram-se nos processos de fragmentação intensificados pela ação humana e que tem resultado em efeitos deletérios à biodiversidade (CERQUEIRA, et al., 2003).

O processo histórico de ocupação do território brasileiro restringiu os remanescentes das vegetações originais em áreas com limitações ambientais que não favorecem a sua incorporação agrícola, áreas legalmente protegidas em categorias de Reservas Legais ou Áreas de Preservação Permanente ou Unidades de Conservação, que passam a ser fragmentos isolados, pequenos e degradados (BRITZ, 2003; PIASENTIN; GOIS, 2016).



No atual desenvolvimento tecnológico, os estudos sobre a fragmentação das coberturas vegetais originais estão sendo favorecidos por dados e imagens obtidas por sensores orbitais, tratados em Sistemas de Informações Geográficas (SIG) (SANO et.al., 2009), que, quando tratados dentro de uma abordagem geocológica e avaliados com índices descritores da estrutura da paisagem possibilitam analisar as causas e consequências da heterogeneidade espacial ao longo de uma escala espaço-temporal e avaliar as ações públicas para a conservação da biodiversidade (FARIA; CASTRO, 2013).

As pesquisas e estudos considerando essa abordagem e metodologias para análise espacial favorecem as avaliações nos ambientes das Unidades de Conservação (UC). Esses territórios instituídos pela Lei Federal N.º 9.985, de 18 de julho de 2000, têm dentre seus objetivos garantir a preservação da diversidade biológica, promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais e proteção das comunidades tradicionais, seus conhecimentos e cultura, historicamente, no entanto, são ambientes de conflitos sócio ambientais, o que induz e valoriza avaliações que direcionem os padrões de ocupação e estratégias públicas de gerenciamento sócio ambiental dentro das UCs.

De acordo com Cesár (2003), a instituição de áreas para preservação ambiental desencadeia um novo arranjo nas relações sociais locais, pois, ao se caracterizarem como arquipélagos/ilhas remanescentes da vegetação original comumente não estão integradas com as políticas de desenvolvimento e usos da terra em nível regional e local e acabam frequentemente sendo pressionadas por usos antrópicos. As áreas protegidas, como as Unidades de Conservação deveriam, no entanto, refletir a preocupação da sociedade, ou parte dela, com usos os inapropriados dos recursos naturais, que estão constantemente ameaçados, mas não é essa a realidade (BENJAMIN, 2001).

Entre os desafios que a gestão das Unidades de Conservação deve lidar os conflitos em torno dos usos dos recursos naturais e sobreposições territoriais apresentam-se recorrentemente. Segundo Acselrad (2004), os conflitos ambientais são derivados da disputa por acesso a recursos naturais interconectados por interações ecossistêmicas, podendo expressar contradições dos modelos de desenvolvimento, no processo de ocupação dos ambientes, nos aspectos culturais das populações tradicionais, na mercantilização de recursos naturais, dentre outros. Para Vargas (2007) os conflitos ainda são dinâmicos, podendo se

intensificar com a incorporação de novos assuntos e atores, ou diminuir, a partir de novos contextos e políticas.

Considerando que a legislação brasileira determina que a criação de uma UC deve ser precedida de estudos técnicos e de ampla consulta à população local, aos órgãos do governo, instituições de pesquisa e organizações da sociedade civil, através de audiências públicas e outros mecanismos que permitam identificar os limites que sejam mais adequados à unidade (Lei n.º 9.985/2000; Lei n.º 14.247/ 2002), conflitos entre a função ambiental da UC e a população do entorno não são esperados quando há instituição de unidade de conservação.

Nesse sentido, a área delimitada como Unidade de Conservação Serra das Areias, situada no município de Aparecida de Goiânia, estado de Goiás, foi selecionada para avaliação das degradações e funcionalidades socioambientais comprometidas pelos conflitos históricos de ocupação de sua área e entorno. A UC abriga as nascentes do principal manancial responsável pelo abastecimento público de 80% da cidade, mas a proximidade com a área urbana induziu a um rápido processo de parcelamento do solo por loteamentos que não apresentavam infraestrutura (água, pavimentação, energia elétrica, esgotamento sanitário) e expressiva explosão demográfica (aumento de 70% da população urbana entre 1981 e 1991) (CARRARO, 2004).

Sua proximidade com áreas urbanas em plena expansão nas últimas décadas, fornece um interessante exemplo de Unidade de Conservação instituída em um ambiente cercado por diversos usos antrópicos que pressionam e comprometem a função e objetivos da área protegida. Sendo assim o objetivo desse trabalho é o de avaliar a estrutura da paisagem entre os anos de 1989 a 2015 a fim de identificar conflitos e os efeitos da fragmentação na UC e na área circundante avaliando as fragilidades e a sustentabilidade ambiental.

## **2. Materiais e Métodos**

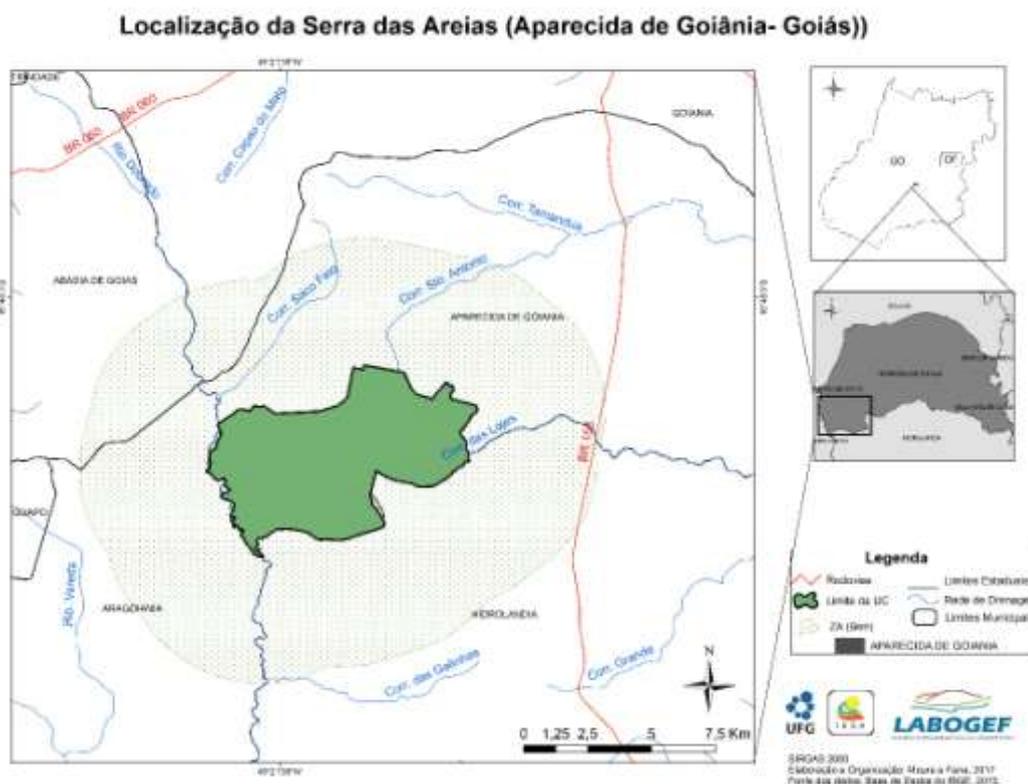
### **2.1. Área de Estudo**

A Unidade de Conservação Serra das Areias e conseqüentemente sua zona de amortecimento, situam-se na porção sudoeste do município de Aparecida de Goiânia, limítrofe aos municípios de Hidrolândia e Aragoiania (Figura 1).

A área do Parque abrange a Serra das Areias que se caracteriza por apresentar um relevo peculiar à região que é resultante da resistência diferencial de quartzitos com

micaxistos do entorno. A presença do quartzito influencia na infiltração e na recarga do aquífero e na abundância de nascentes de canais de drenagem da área, que acabam sendo alvos de conflitos por usos múltiplos da água com risco de contaminação (NARCISO; GOMES, 2004).

Figura 1 – Mapa de localização do município de Aparecida de Goiânia e Serra das Areias



No tocante à vegetação, conforme Lopes e Carraro (2005), a UC apresenta fitofisionomias de Mata de galeria; Cerrado Rupestre, Cerrado *Strictu Sensu* e áreas úmidas, como as Veredas.

Em função da sua vulnerabilidade ambiental que condiciona a Serra à conservação e preservação, a região foi em 1999, por meio da Lei nº 2.018, delimitada como Parque Municipal da Serra das Areias. Mas, somente em 2004, com o Decreto-Lei nº 909 de 04/06/2004, é que foi definido o um marco de utilidade pública com finalidade de desapropriação os imóveis urbanos e rurais para a implantação da UC. Entretanto, a região delimitada como UC por esses marcos legais apresentava mais de 12 loteamentos em estágios distintos de implantação, que não respeitavam as vulnerabilidades e fragilidades da área.



Em 2015, o governo municipal baseado estudo de Mattos e Mattos (2015) publicou a Lei Municipal nº 3.275/2015 que altera a categoria da UC de parque municipal para a categoria de Área de Proteção Ambiental (APA), como alternativa a regulação de usos e irregulares não permitidos à categoria “Parque Municipal”.

## 2.2. Procedimentos metodológicos

Os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa envolveram revisão bibliográfica e cartográfica sobre a temática e área, sendo seguido da elaboração de mapas de uso e ocupação do solo, com base em imagens orbitais Landsat TM para os anos de 1989, 1999, 2009 e Landsat 8 sensor OLI para o ano de 2015 da órbita 222/72, adquiridas gratuitamente a partir do site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, ([www.inpe.br](http://www.inpe.br)), adotou-se para as imagens dos anos de 1989 a 2009 a composição coloridas RGB respectivamente para as bandas 5,4 e 3 e para o ano de 2015 a composição RGB para as bandas 6,5 e 4.

O recorte temporal selecionado para este artigo priorizou a identificação de período anterior à determinação legal de criação da unidade de conservação (1989), períodos intermediários indicando a situação da área no ano de decreto (1999) e após (2009) e último período como a representação atual dos usos adotados na área (2015), após determinações judiciais e discussões sobre a importância de preservação da área de recarga para abastecimento do município.

As indicações de mudanças da paisagem podem ser identificadas em diversos processos que delimitam as causas e os efeitos dos processos em andamento na paisagem. Segundo Faria e Castro (2013), a análise histórica de imagens de satélites ou fotografias aéreas utilizadas em um monitoramento, podem revelar padrões de distribuição de habitat que requerem atenção imediata, sendo possível selecionar áreas para a conservação e para recuperação.

Destaca-se que para atender o objetivo proposto no presente trabalho e na ausência de instrumento legal, que estipula a zona de amortecimento, adotou-se como “Área Circundante” no entorno dos limites oficiais da UC com um buffer de 5 (cinco) km. Este limite ainda não atende o estipulado pela legislação que deve ter um raio de 10 Km (dez quilômetros) (Decreto nº 99.274/90 e Resolução CONAMA 13/90) e visa controlar qualquer atividade que possa



afetar a biota, mas considerando a condição ambiental da região esse limite atende rupturas de declives e influência ambiental direta a UC. Ressalta-se, no entanto que esse limite é superior a proposta de Mattos e Mattos (2015), que definiu uma zona de amortecimento de 3 km no entorno do parque, considerando a relevância e importância de contribuição à recarga dos aquíferos.

As imagens selecionadas foram submetidas a processo de segmentação e pré-classificação no software SPRING e posteriormente classificadas no ArcMap adotando-se a chave de classificação construída em função das características da imagem, inspeção visual e trabalhos de campo, que contemplou as seguintes classes: pastagem, agricultura, núcleos urbanos e dentre os remanescentes as formações, segundo proposta de Ribeiro e Walter (2008) de Formação Campestre e Florestal (Quadro 1).

**Quadro 1:** Chave de interpretação adotada para a classificação das imagens LANDSAT

| Classes de Uso      | Características |                      |          |   |
|---------------------|-----------------|----------------------|----------|---|
|                     | Textura         | Tonalidade           | Porte    | Aspectos Associados                                 |
| Agricultura         | Fina            | Rosa, verde claro    | Rasteiro | Formas geométricas; pivôs.                          |
| Água                | Lisa            | Cinza escuro a negro | -        | Áreas rebaixadas e fundos de vale                   |
| Área Urbana         | Grossa          | Roxo, azul claro     | -        | Formas geométricas                                  |
| Pastagem            | Fina, homogênea | Clara                | Baixo    | Formas geométricas, trilhas e árvores isoladas      |
| Solo Exposto        | Rugoso          | Claro, branco        | Baixo    | Formas irregulares                                  |
| Vegetação Campestre | Rugoso          | Roxo, verde escuro   | Baixo    | Formas irregulares                                  |
| Vegetação Florestal | Rugoso          | Verde claro          | Baixo    | Formas irregulares, boa parte em canal de drenagem. |

Fonte: Faria e Castro (2013).

A avaliação da estrutura da paisagem da área em análise priorizou aos aspectos identificados por Neef (1984) para análise da paisagem: *estrutura* (forma e tamanho, tipo de distribuição quantitativa e arranjo no espaço), *função* (interações entre os elementos da paisagem e os componentes do sistema) e *mudança* (temporal e espacial do comportamento da estrutura e função).

A avaliação quantitativa e qualitativa dos fragmentos com base em diferentes índices (métricas) descritivos da estrutura da paisagem foi realizada após a submissão dos mapas em



formato vetorial dos anos de 1989,1999, 2009 e 2015 ao *Patch Analyst* (extensão ativada no ArcMap de avaliação de configuração da paisagem). Ressalta-se que se avaliou não só a condição da paisagem presente na UC, como na área circundante (5 km).

Para Soares Filho (1998) e Lang (2009) as principais métricas da paisagem são: tamanho da mancha, relação perímetro área, densidade de fragmentos, forma da mancha, isolamento e acessibilidade da mancha os índices de riqueza, diversidade e dominância. Todavia a aplicação desses índices necessita também considerar sua interdependência e eficiência, tornando-se útil selecionar dentre esses vários índices, um menor grupo, capaz de capturar os importantes aspectos da heterogeneidade da paisagem.

Neste trabalho, utilizou-se a métrica da fragmentação, que pode ser entendida como o grau de ruptura de uma unidade inicialmente contínua, medido através de números de fragmentos e quantidade de borda (METZGER, 2003). Para tal, foram considerados índices como PLAND (percentual total da classe), NP (Número de Fragmentos), NP/Área (Número de fragmentos/área) e MNN (Distância média do vizinho mais próximo).

### 3. Resultados e Discussões

O processo de questionamento da racionalidade econômica em detrimento da ambiental, iniciada na década de 1960 conduziu a maioria das nações do mundo a adotarem estratégias de conservação da biodiversidade associadas a medidas legais para proteger ou regular o uso da terra em seus territórios, sendo as unidades de conservação ou áreas protegidas, o principal instrumento que vem sendo adotado (WORLD RESOURCES INSTITUTE et al., 1992).

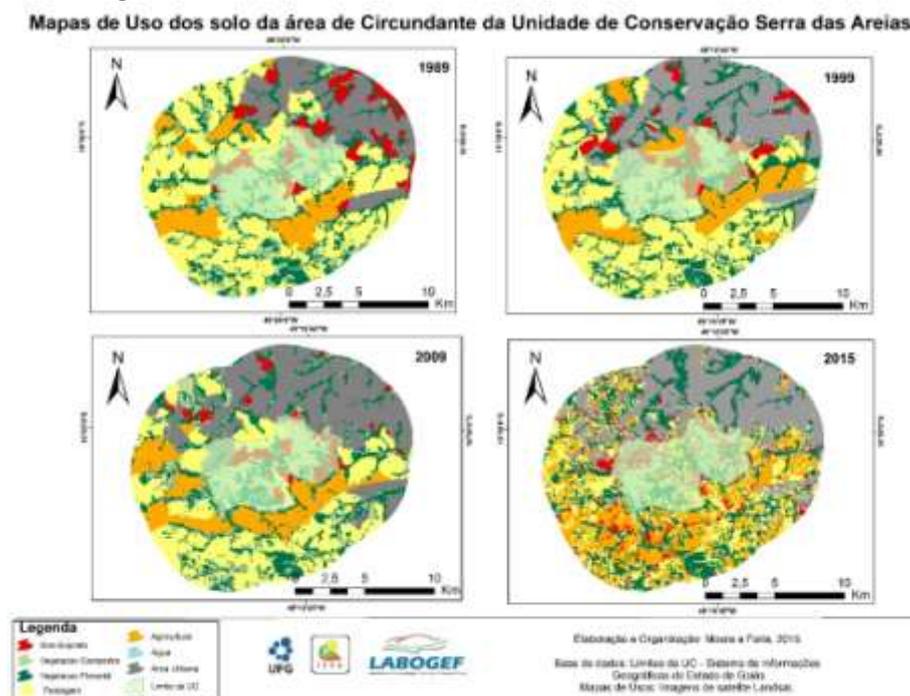
As UC's públicas no Brasil têm representado papel fundamental na conservação e preservação de recursos naturais, porém elas se encontram na forma de pequenos fragmentos isolados, que sofrem intensa pressão antrópica, principalmente de áreas urbanas, e atividades agropecuárias. Segundo Tambosi (2008), essas unidades foram criadas para manter e proteger os remanescentes de ecossistemas naturais com o objetivo de manter a biodiversidade a longo prazo, devendo, portanto serem manejadas em um contexto de rede de fragmentos interligados. Essa rede deve levar em consideração as pressões e os recursos do seu entorno e a criação de leis e decretos sem o conhecimento da área na qual os fragmentos estão inseridos, faz com que a área não esteja efetivamente protegida.

A Unidade de Conservação Serra das Areias, trata-se de uma UC sob domínio e responsabilidade da administração municipal de Aparecida de Goiânia. É uma UC que apresenta impactos e problemas do ponto de vista operacional e ainda de sua função ambiental ao conviver com usos antrópicos agressivos que afetam a manutenção da conservação e da biodiversidade, princípios básicos para toda UC.

Anteriormente, Rodrigues et. al (2005) constatou que a exploração de areia na região da Serra das Areias era realizada de forma artesanal ou individual, evidenciando uma produção em pequena escala que era restrita aos depósitos de areia e cascalho nas planícies aluvionares dos corpos hídricos. Entretanto, a exploração exagerada de areia dessas áreas gera uma grande quantidade de extensos danos ambientais na área, representado por passivos ambientais como cavas abandonadas, erosões e assoreamento. Neto et. al., (2011) constatou também conflitos sociais as áreas de úmidas existentes nos domínios da Unidade de Conservação.

As análises dos dados obtidos nos mapeamentos indicaram, dentro do recorte temporal analisado (Figura 2), o predomínio e expansão crescente de áreas antrópicas urbanas e agrícolas no entorno da UC.

Figura 2 – Mapas Evolutivos de uso da Terra. Fonte: Mapa elaborado pelos autores a partir da classificação de imagens LANDSAT.





Observa-se que desde o primeiro período de análise (1989), que antecede a Lei de criação da UC que a área do futuro parque já vinha sofrendo com usos antrópicos diversos, como a presença de loteamentos - que foram classificados como “área urbana” -, além de áreas de pastagem e agricultura.

No ano de 1999, segundo ano analisado, percebe-se no mapeamento a mudança nos padrões de distribuição dos aspectos da paisagem (Figura 2), no que diz respeito ao rearranjo espacial de algumas áreas de agricultura, influenciado principalmente pelo avanço da área urbana, dos bairros próximos à serra, principalmente na porção noroeste. Neste mesmo ano, a Lei nº 2.018 de 23 de Novembro de 1999, define que a área do parque Serra das Areias é considerada de utilidade pública, e o Poder Executivo Municipal é autorizado a desapropriar todas as áreas necessárias para a implantação do Parque Municipal Serra das Areias.

Britez et.al. (2003) afirma que o planejamento das atividades de manejo do entorno de fragmentos de áreas naturais deve contemplar vários aspectos que se interagem. Entre esses aspectos, estão: diagnóstico e monitoramento de elementos da flora e fauna; interações entre o meio físico; configuração da paisagem; avaliação socioeconômica; além de envolvimento das comunidades humanas locais, próximas às áreas de fragmentos e todos estes variam de acordo com a escala. Tal manejo não ocorre na área em estudo.

Em 2009, dez anos após a criação da UC, a situação da área apresentou indícios elevados de degradação, considerando-se os princípios e funções de uma UC e principalmente a dinâmica de ocupação no entorno do Parque. Constata-se que a mancha urbana apresentou um visível crescimento, inclusive dentro da área do Parque, o que indica a ineficiência do poder público em fiscalizar usos e realizar a desapropriação incumbida pela Lei nº 2.018 de 1999 e pelo Decreto-Lei 909 de 2004. Situação que ainda é mantida ainda no ano de 2015, como constatado no mapa de uso.

A área de estudo se enquadra como uma mancha remanescente, que é caracterizada pela ocorrência em grandes extensões espaciais ou em áreas menores e unitárias que sobrevivem a um distúrbio natural ou antrópico (FORMAN, 1995) e se adaptam à matriz em volta, além de serem formadas por influências negativas e externas. A compreensão da área da UC como uma mancha remanescente e o reconhecimento de outras é fundamental para auxiliar nas análises quantitativas e estruturais da paisagem.



A análise da métrica PLAND, correspondente ao percentual da classe na paisagem indica que entre os anos avaliados (Tabela 1), o uso antrópico agrícola (agricultura e pastagens) variou com as áreas de agricultura sofrendo um crescimento gradual de 8,2%. Esse aumento foi registrado principalmente na porção sul da área que corresponde à área rural de Hidrolândia.

Tabela 1 – Evolução da Métrica PLAND.

| Classes de Uso/Métricas | 1989          | 1999          | 2009          | 2015         |
|-------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
|                         | PLAND         | PLAND         | PLAND         | PLAND        |
| Agricultura             | 10,43         | 11,63         | 11,44         | 18,6         |
| Pastagem                | 36,48         | 28,11         | 24,69         | 19,5         |
| Área urbana             | 14,76         | 22,95         | 25,98         | 28,0         |
| Solo Exposto            | 7,08          | 6,26          | 4,02          | 6,1          |
| Vegetação Florestal     | 19,59         | 20,88         | 20,34         | 21,9         |
| Vegetação Campestre     | 11,36         | 9,81          | 13,14         | 5,7          |
| Água                    | 0,30          | 0,36          | 0,39          | 0,2          |
| <b>Total</b>            | <b>100,00</b> | <b>100,00</b> | <b>100,00</b> | <b>100,0</b> |

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

A alteração mais significativa foi encontrada na classe “pastagem”, que era o uso dominante em 1989, representando 36,48% da área (PLAND) e apresentou nos períodos seguintes uma diminuição gradual que chega a representar em torno de 19%, no último período avaliado. O contrário ocorreu com a classe “área urbana”, que manteve um crescimento progressivo, chegando a alcançar a soma de 28 % em 2015, sendo o uso antrópico mais destacado no período. Esse crescimento urbano avançou sobre áreas que antes eram cobertas por pastagem, e em menor proporção, por áreas de agricultura.

A classe “solo exposto”, que corresponde a áreas degradadas e locais onde são desenvolvidas atividades precárias de mineração apresentou entre 1999 e 2009 redução de 2,2% da área ocupada; não identificou-se a causa dessa diminuição, infere-se um abandono do uso da área momentaneamente, pois a identificação e sobreposição das imagens e mapas de uso indica revegetação de formação campestre, o que corrobora a variação identificada para essa formação remanescente no mesmo período. Entre 2009 e 2015, o índice da classe solo



exposto retorna aos 6% e os locais onde as atividades associadas a esse uso correspondem aos mesmos polígonos mapeados em 1989.

A vegetação campestre variou durante o período de análise, sofrendo uma ligeira redução (-1,55% da área) entre os anos de 1989 e 1999. Quando se analisam os anos de 1999 e 2009, nota-se um aumento nesse tipo de vegetação de 3,3% de área, que pode estar associado à revegetação natural e momentânea em áreas anteriormente ocupadas por “solo exposto” e por “pastagens”.

Entre 2009 e 2015 há um decréscimo de 7,44% em área desta formação que pelas particularidades ambientais da Serra das Areias, já caracterizam a vegetação campestre como um fragmento natural. Trata-se de vegetação típica do Bioma Cerrado que se caracteriza por um estrato predominantemente arbustivo, esparsamente distribuído sobre um tapete gramíneo-lenhoso (IBGE, 2014), que tem ocorrência relacionada a heterogeneidade de solos e topografia.

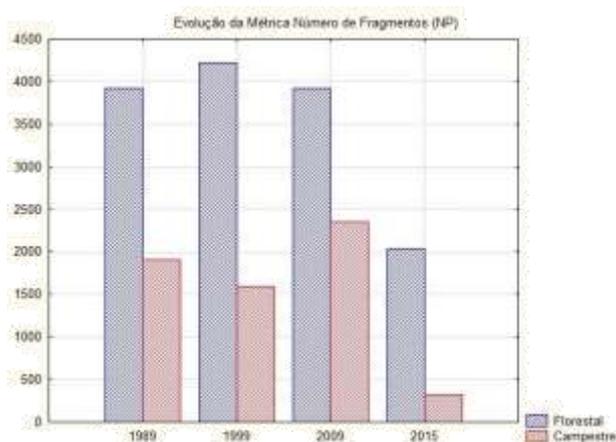
A diversidade biológica dos biomas correlaciona-se diretamente com esse processo de fragmentação natural (CONSTANTINO et al., 2003), o que reforça a importância da efetiva implantação de zonas de amortecimento e controle de atividades antrópicas nas zonas circundantes das UC's a fim de reduzir as pressões sobre os recursos naturais, já que na avaliação constatou-se que entre 2009 e 2015 houve o desmatamento dessa formação para ocupação urbana e pastagens.

Entretanto, poucas Unidades de Conservação brasileiras contam com a presença efetiva das zonas de amortecimento, principalmente por terem sido criadas antes desse conceito no país (TAMBOSI, 2008). Essas ações são realmente efetivas quando se obtém um conjunto de informações biológicas, socioeconômicas e ambientais, ou seja, é necessário obter um correto diagnóstico do contexto no qual as UC's estão inseridas.

A classe correspondente a Formação Florestal apresentou variação positiva no período avaliado: entre 1989 e 2015 esta classe ganha em participação na paisagem (2,31%). Como essa classe corresponde a vegetação que ocorre ao longo dos canais de drenagem, caracterizando-se legalmente como Área de Preservação Permanente (APP), há legislação específica que determina a sua proteção (anteriormente a Lei n.º 4.771/1965 e atualmente a Lei n.º 12.651/2012).

A avaliação histórica da métrica NP confirma o processo de fragmentação pretérito e crescente na área da UC (Figura 3). E a diminuição expressiva de fragmentos da formação campestre no último período analisado.

Figura 3 – Evolução da métrica Número de fragmentos no período analisado. Fonte: Mapas de Uso do solo.



Os fragmentos vegetacionais apresentam em todos os anos predomínio de área menor de 5 hectares (Figura 4), o que configuram fragmentos pequenos e para alguns pesquisadores como Cullen e Rudran (2003), seriam insustentáveis a manutenção da biodiversidade, por serem fragmentos muito pequenos para grandes mamíferos.

Entretanto, avaliando-se a proximidade desses fragmentos por meio da métrica Distância média do vizinho mais próximo (MNN), os resultados obtidos para a classe vegetação campestre foi de 55 metros e para a vegetação florestal de 15 metros. A proximidade dos fragmentos auxilia na dispersão e o fluxo da dinâmica de populações (METZGER, 2003). Esses baixos índices de proximidade se devem a continuidade da vegetação ciliar e a concentração da formação campestre à área do parque, que apresenta limitações às atividades agropecuárias.

O Parque Municipal Serra das Areias, no entanto, não exerce seu objetivo enquanto Unidade de Conservação e a ausência de um Plano de Manejo durante muitos anos comprometeu a qualidade e conservação ambiental. A visita de campo realizada na área indicou diversos impactos como: a remoção de solo em função de atividades precárias de mineração (Figura 5); avanço de *brachiaria* dentro dos limites do parque (Figura 6), presença de bovinos; lançamento de entulhos (resíduos de construção civil), lixo residencial.

Figura 4 – Evolução do Número de fragmentos/Área das formações campestres e florestais.  
 Fonte: Mapas de Uso do Solo.

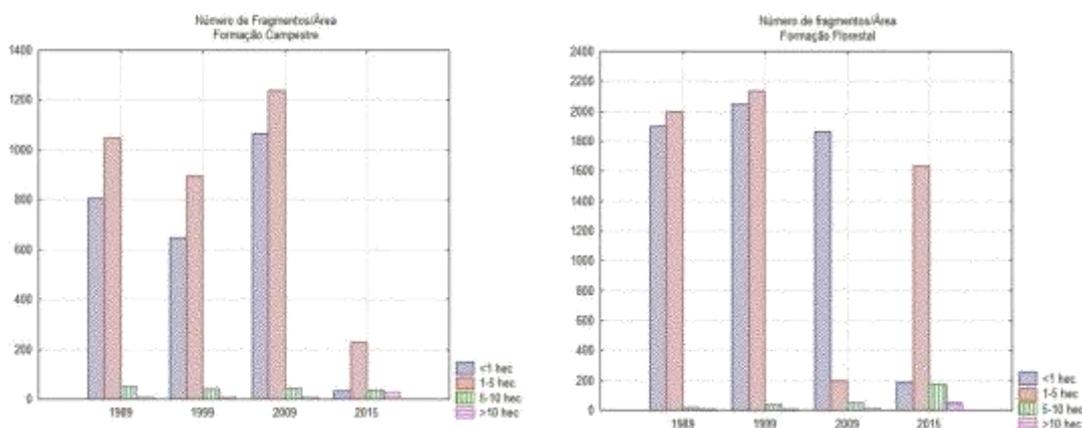


Figura 5 – Área de extração de solo. Fonte: Moura, 2014.  
 Figura 6: Brachiaria/pastagem. Fonte: Moura, 2014.



Do ponto de vista social a presença dessa área é considerada como um problema de segurança pública, pois é recorrente na mídia regional o registro de crimes que ocorrem dentro dos limites da UC e na área circundante.

O art. 3º da Lei nº 2.018/99, que criou a UC Serra das Areias, autoriza o poder público municipal a promover juntamente com seus órgãos, a conscientização da população, bem como de proprietários de terras vizinhas ao Parque com a utilização de diversos materiais didáticos e informativos. Além de dispor sobre a necessidade de registros cadastrais referentes à arborização, nascentes e córregos, fauna e flora através de órgão competente. Nesta mesma lei, o art. 4º proíbe toda e qualquer tipo de extração, seja ela mineral, vegetal ou orgânica, porém, nota-se que a realidade da área no entorno é outra.



Destaca-se ainda que o uso público da Serra das Areias tem aumentando nos últimos anos, em virtude principalmente da popularidade e acessibilidade do turismo ecológico, que se espelha nas práticas realizadas em outras UC. Entretanto, a visitação na área em estudo entanto, conscientização ambiental dos frequentadores e comumente são periódicos impactos ambientais no território da UC, como destruição da vegetação, erosão nas trilhas, abandono de lixo que associados a outros impactos ou isoladamente alteram o comportamento da fauna e flora.

De acordo com Brody et al., (2004) a intensificação da pressão econômica e escassez de recursos naturais levam os conflitos latentes para disputas longas, de alto custo e sem resultados satisfatórios. O estudo elaborado por Mattos e Mattos (2015) recategorizou a Unidade de Conservação para Área de Proteção Ambiental (APA), mantendo as atividades que já se desenvolvem há anos na área. Esta recategorização é uma alternativa economicamente viável ao poder público (que para a implantação da UC deveria indenizar as áreas ocupadas, além de recuperar as degradações), mas flexibiliza as ações de fiscalização e não corrige a inércia precedente do poder público municipal, pois são notórios os efeitos da pressão antrópica sobre a Unidade de Conservação: avanço das áreas urbanas sob os limites da UC na porção norte e a substituição de usos na área circundante na porção sul alertam para o comprometimento da capacidade hídrica da região responsável pelo abastecimento de 80% do município de Aparecida.

A recategorização não resolve os conflitos territoriais, pois a zona de amortecimento desta UC, sejam eles definidos de 3 ou 5 km, ultrapassa os limites municipais, o que obriga a gestão territorial e ambiental compartilhada entre municípios.

### **Considerações Finais**

A criação de uma Unidade de Conservação sobre a responsabilidade municipal, antes da institucionalização legal em nível federal e estadual é um marco ambiental relevante, mas a ausência de medidas efetivas pelo poder público quanto à conscientização da população e implantação da UC, reflete a ausência de uma política ambiental consciente e atuante.

O alto nível de fragmentação e usos antrópicos, avaliados com base na estrutura da paisagem, que avançam sobre um fragmento natural e específico do Bioma Cerrado ameaçam



a diversidade biológica, os objetivos da UC e principalmente a área de recarga de água utilizada no abastecimento público da região.

A recente recategorização da UC de “Parque” para “Área Proteção Ambiental” configura-se como uma tentativa de readequação e revitalização ambiental da UC, mas a flexibilização da atuação do poder público pode ampliar os níveis de degradação ambiental. Trata-se de uma área frágil e suscetível ao desenvolvimento de impactos ambientais que carece de política clara de fiscalização e de reeducação ambiental dos usuários, moradores, vizinhos, a fim de garantir a sustentabilidade ambiental da UC.

### **Referências Bibliográficas**

ACSELRAD, H. Conflito social e meio ambiente no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Relume Dumará/FASE, 2004.

APARECIDA DE GOIÂNIA. Decreto-Lei nº 909 de 04 de junho de 2004. Desapropria imóveis urbanos e rurais e estabelece os limites e confrontações da área de preservação ambiental e Parque Municipal Serra das Areias.

APARECIDA DE GOIÂNIA. Lei Municipal n. 2.018, de 13 de novembro de 1999. Desapropria a área denominada Serra da Areia, considerada como área de utilidade pública, para fins de criação do Parque Municipal Serra da Areia e dá outras providências

APARECIDA DE GOIÂNIA. Lei Municipal nº 3.275 de 21 de Julho de 2015. Cria A Área De Proteção Ambiental Da Serra Das Areias – APA Da Serra Das Areias E Dá Outras Providências.

BENJAMIN, A. H. Introdução à lei do sistema nacional de unidades de conservação. In: Benjamin, A. H. (Coord.). Direito ambiental das áreas protegidas – o regime jurídico das unidades de conservação. Rio de Janeiro: Forense Universitária, p. 276 - 316, 2001.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília: DOU de 19/7/2000.

BRITZ, R. M. et al. Manejo do entorno. In: RAMBALDI, D.M.; OLIVEIRA, D.A.S. (Orgs.). Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 347-365, 2003.



BRODY, SAMUEL. D.; HIGHFIELD, WES; ARLIKATTI, SUDHA; BIERLING, DAVID H.; ISMAILOVA, ROUBABAH M. Conflict on the Coast: Using Geographic Information Systems to Map Potential Environmental Disputes in Matagorda Bay, Texas. **Environmental Management** 34(1):11-25,2004.

CARRARO, N. da S. R. Caracterização geoambiental da Serra da Areia e entorno, município de Aparecida de Goiânia (GO). Dissertação (Mestrado em Geografia) – UFG, 2004.

CERQUEIRA, R.; BRANT, A.; NASCIMENTO, M.T. & PARDINI, R. Fragmentação: alguns conceitos. In: RAMBALDI, D. M. & OLIVEIRA, D. A. S. (Org.). Fragmentação de Ecossistemas. Causas, Efeitos sobre a Biodiversidade e Recomendações de Políticas Públicas. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2003. p. 24 - 39.

CÉSAR, LPM. Visões de mundo e modelos de paisagismo: ecossistemas urbanos e utilização de espaços livres em Brasília. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - UNB, 2003.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução N.º13 de 06 de dezembro de 1990. Brasília: DOU de 28/12/1990.

CONSTANTINO, R.; et al. Causas naturais. In: RAMBALDI, D.M.; OLIVEIRA, D.A.S. (Orgs.). Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Biodiversidade 6. Brasília: MMA/SBF, p. 44-63, 2003.

CULLEN JR., L.; RUDRAN, R. Transectos lineares na estimativa de densidade de mamíferos e aves de médio e grande porte, In: CULLEN JR., L.; RUDRAN, R; VALLADARES-PADUA (Eds). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba: Editora UFPR e Fundação o Boticário de Proteção à Natureza, p.169-179, 2003.

FARIA, K. M. S. de; CASTRO, S.S. Mudanças de uso do solo na Alta Bacia do Rio Araguaia e as relações com as políticas públicas de 1975 a 2010. In: SILVA, S. D.; Jose Paulo; PIETRAFESA, J.P.; FRANCO, J.L.A; DRUMMOND, J. L. A. F.; TAVARES, G. G. (Org.). Fronteira Cerrado: sociedade e natureza no oeste do brasil. 1ed.Goiânia: Editora da PUC Goiás, 2013, v. 1, p. 315-330

FORMAM, R. T.T. Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions. Cambridge University Press, Cambridge. 1995.



- GOIÁS. Lei n°. 14.247 de 29 de julho de 2002. Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação no Estado de Goiás e dá outras providências. Goiás: D.O. 05/08/2002.
- IBGE. Manuais técnicos em geociências: Manual Técnico de Uso da Terra. Rio de Janeiro, 2014
- LANG, S. Análise da paisagem com SIG/ Stefan Lang, Thomas Blaschke. São Paulo. Oficina de Textos, 2009. 424p.
- LOPES, L. M.; CARRARO, N. M. da S. R. Geomorfopedologia da Serra da Areia e entorno, sudoeste de Goiânia-Go. **Geografia**, Rio Claro, v. 30, n. 2, p. 303-323, mai./ago. 2005
- MATTOS, C. R; MATTOS, C. S. Plano de Manejo da Unidade de Conservação- UC Serra das Areias. O processo de construção, Aparecida de Goiânia, 2015.
- METZGER, J.P. Estrutura da paisagem: o uso adequado de métricas. In: CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (Ed.) Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba: Ed. UFPR, p.423-538, 2003.
- NARCISO, M.G.; GOMES, L.P. Qualidade da água subterrânea para abastecimento público na Serra das Areias, Aparecida de Goiânia (GO). Sanare. Revista técnica da Sanepar, Curitiba, v.21, n.21, p. 4-18, jan/jun 2004.
- NEEF, E. Applied landscape research. Applied Geography and Development. 24: p. 38–58, 1984.
- NETO, W. L. M.; PINTO, J. G.; DE-CAMPOS, A. B. Normas e Conflitos Sociais na Gestão de Zonas Úmidas em Unidades de Conservação: o caso do Parque Municipal Serra da Areia em Aparecida de Goiânia, Goiás. Boletim Goiano de Geografia. Goiânia, v. 31, n. 1, p. 97-112, jan./jun. 2011.
- PIASSENTIN, F. B.; GOIS, S. L. Conservação de remanescentes florestais no Brasil: considerações sobre os principais instrumentos de gestão ambiental. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 36, p. 115-134, abr. 2016
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B., T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S.M; ALMEIDA, S.P. Cerrado: Ecologia e flora. Embrapa Cerrados. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. p. 151-212, 2008.
- RODRIGUES, A. P. (coord.). Caracterização do Meio Físico, dos Recursos Minerais e Hídricos do Município de Aparecida de Goiânia. Goiânia: Superintendência de Geologia e Mineração. 2005.

SANO, E.E.; ROSA, R.; BRITO, J.L.S.; FERREIRA, L.G.; BEZERRA, H.S. Mapeamento da cobertura vegetal natural e antrópica do Bioma Cerrado por meio de imagens Landsat ETM+. In: Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril, INPE, p.1199-1206. 2009

SOARES FILHO, B. S. Modelagem da dinâmica da paisagem de uma região de fronteira de colonização amazônica. Tese (Doutorado)- USP, 1998.

TAMBOSI, L. R. Análise da paisagem do entorno de três unidades de conservação: subsídios para a criação da zona de amortecimento. Dissertação (Mestrado) – USP, 2008.

VARGAS, G. M. Conflitos Sociais e Socioambientais: Proposta De Um Marco Teórico E Metodológico. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 19 (2): 191-203, dez. 2007.

WORLD RESOURCES INSTITUTE, The World Conservation Union e Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. A Estratégia Global de Biodiversidade. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba. 1992.